

## **V UMGANG MIT RADIOAKTIVEN STOFFEN UND IONISIERENDER STRAHLUNG**

### ***(THE HANDLING OF RADIOACTIVE MATERIALS AND SOURCES OF IONISING RADIATION)***

Bearbeitet vom Bundesamt für Strahlenschutz und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

## 1. Grenzüberschreitende Verbringung radioaktiver Stoffe (*Border-crossing transport of radioactive material*)

### 1.1 Übersicht über die Ein- und Ausfuhrstatistik radioaktiver Stoffe (*Overview of statistics on the import and export of radioactive material*)

Die Gesamteinfuhr an Radionukliden in Gigabecquerel (GBq) hat sich beinahe verdreifacht (Tabelle 1.1-1), was ausschließlich von der Zunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen um diesen Faktor herrührt. Der Wert für die Gesamteinfuhr enthält zusätzlich die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge (900 GBq).

Bei der Einfuhr von Kernbrennstoffen ist wieder eine Abnahme zu verzeichnen, die innerhalb der üblichen Schwankungsbreite liegt. An bestrahltem Material sind 2006 nur 9 kg eingeführt worden.

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden auch 2006 nicht eingeführt.

Die Gesamtausfuhr von Radionukliden in GBq hat sich im Jahr 2006 mehr als vervierfacht (Tabelle 1.1-2). Wie bei der Einfuhr liegt dies ausschließlich an der Zunahme bei den umschlossenen Strahlenquellen auf mehr als das Fünffache.

Der Wert für die Gesamteinfuhr enthält die nicht gesondert aufgeführten sonstigen radioaktiven Gemische wie z. B. kontaminierte Werkzeuge (1.006 GBq).

Aktivierungsprodukte („Bestrahlungsproben“) wie aktivierte Anlagenteile wurden 2006 wie auch im Vorjahr nicht ausgeführt.

Bei den Kernbrennstoffen (unbestrahlt) und Ausgangsstoffen ist wieder ein Anstieg auf gut das 2,5-fache festzustellen. Die ausgeführte Gesamtmenge entspricht damit ziemlich genau dem Durchschnitt der Gesamtausfuhrmenge der in der Tabelle angegebenen vergangenen 19 Jahre. Derartige Schwankungen könnten am durch Revisionen/Stillstandszeiten vorübergehenden Minderbedarf an Brennstoff liegen.

**Tabelle 1.1-1 Einfuhr radioaktiver Stoffe in die Bundesrepublik Deutschland - ohne radioaktive Abfälle**  
(*Import of radioactive materials into the Federal Republic of Germany - without radioactive waste*)

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Bestrahlungsproben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Gesamteinfuhr (ohne radioakt. Abfälle) <sup>1)</sup> (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) (kg)
1988	3.847.911	65.858	60.575.600	64.489.369	2.139.796
1989	2.399.272	103.372	90.816.100	93.318.744	1.508.501
1990	2.682.529	319.142	61.850.900	64.852.571	2.206.300
1991	3.040.547	72.469	102.929.300	106.042.316	1.461.661
1992	4.470.768	1.470.922	31.326.500	37.268.190	1.742.521
1993	3.227.143	2.546.470	23.330.800	29.104.413	2.306.737
1994	1.911.797	1.072.513	71.315.900	74.300.210	1.999.972
1995	4.686.926	73.629	38.600.400	43.360.955	2.049.273
1996	10.447.635	511.014	59.959.336	70.917.985	2.226.240
1997	1.541.873	51.048	79.215.145	80.808.066	2.490.191
1998	3.254.186	26.300	63.455.965	66.736.451	2.685.212
1999	2.149.973	237	49.894.030	52.044.519	2.540.221
2000	2.070.200	299.203	59.094.344	61.465.318	2.446.259
2001	1.621.780	39.392	25.840.589	27.547.253	3.211.796
2002	2.154.465	34	25.656.390	27.814.225	3.070.944
2003	9.871.929	1	45.034.300	54.906.251	4.565.497
2004	634.604	1.220	25.150.300	25.786.133	2.558.317
2005	488.683	0	27.969.374	28.458.227	4.219.415
2006	336.046	0	80.811.680	81.148.626	3.397.848

1) seit 1998 inklusive radioaktive Gemische: z. B. kontaminierte Werkzeuge

Wie Tabelle 1.1-2 zeigt, gab es auch 1995 eine deutlich niedrigere Liefermenge, der 1991 eine erheblich höhere Menge ausgeführten Materials vorausging. Im Übrigen zeigt Tabelle 1.1-1 solche Schwankungen auch bei der Einfuhr. Selbstverständlich bestimmt auch der jeweils aktuelle Preis des Materials das Einkaufsverhalten der Betreiber im In- und Ausland. Bestrahltes Material ist nur noch in Kleinmengen ausgeführt worden.

**Tabelle 1.1-2 Ausfuhr radioaktiver Stoffe aus der Bundesrepublik Deutschland - ohne radioaktive Abfälle**  
(*Export of radioactive materials from the Federal Republic of Germany - without radioactive waste*)

Jahr	Radionuklide ohne umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Bestrahlungsproben (z. B. aktivierte Anlagenteile) (GBq)	Umschlossene Quellen ab 1.850 GBq (GBq)	Gesamtausfuhr (ohne radioakt. Abfälle) <sup>1)</sup> (GBq)	Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe (unbestrahlt und bestrahlt) (kg)
1988	3.001.859	11	3.372.000	6.373.870	2.457.445
1989	765.723	97	2.548.600	3.314.420	5.024.837
1990	1.511.312	17.808	2.499.700	4.028.820	2.800.495
1991	651.462	244	12.399.100	13.050.806	8.164.086
1992	2.015.066	27	5.994.200	8.009.293	2.990.557
1993	2.365.740	0	3.063.200	5.428.940	2.983.893
1994	1.447.018	98	2.137.812	3.584.928	2.078.477
1995	1.088.060	22.201	5.702.702	6.812.963	1.657.725
1996	960.351	1.335	3.009.100	3.970.786	2.146.830
1997	392.404	22	2.146.212	2.538.638	3.550.137
1998	550.637	25.044	2.333.673	2.909.354	3.133.196
1999	711.403	81	1.705.422	2.424.966	3.257.216
2000	828.677	94	3.001.795	3.838.040	2.719.502
2001	548.627	23	1.122.457	1.671.185	3.228.135
2002	484.827	0	2.057.005	2.541.842	3.387.520
2003	603.203	14	4.223.996	4.833.831	3.691.535
2004	553.012	7	1.323.180	1.876.208	1.971.109
2005	293.648	0	919.800	1.213.957	1.244.377
2006	238.211	0	5.112.175	5.351.392	3.111.272

1) seit 1998 inklusive radioaktive Gemische: z. B. kontaminierte Werkzeuge

## 1.2 Einfuhrstatistik (*Import statistics*)

### Einfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1.850 GBq

Tabelle 1.2-1 gibt die Aktivität der eingeführten radioaktiven Stoffe wieder; ausgenommen sind hier umschlossene Strahlenquellen ab 1.850 GBq und Aktivierungsprodukte sowie sonstige radioaktive Gemische.

Es zeigt sich hier ein Gesamtrückgang um weitere 31%. Die Abnahme findet sich im Wesentlichen bei den Nukliden Kobalt-60 und Promethium-147, sonst sind auch Zuwächse zu verzeichnen. Sr-90, Y-90 und Yb-169 kamen in 2006 mit relevanten Mengen hinzu.

Tritium ist zum größten Teil in Form von Tritiumgaslichtquellen eingeführt worden (60.212 GBq). Als Leuchtfarbe waren es im Berichtszeitraum 4.515 GBq.

### Einfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq

Tabelle 1.2-2 zeigt die Gesamtaktivitäten der Einfuhr an umschlossenen Strahlenquellen der Radionuklide Co-60, Se-75, Cs-137 und Ir-192.

Die Einfuhr ist 2006 im Vergleich zum Vorjahr auf fast das Dreifache angestiegen und zwar im Wesentlichen bei Co-60. Hier findet sich wie immer der größte Posten in dieser Rubrik mit 98,6% der Gesamtaktivität.

Co-60-Quellen kamen in der Hauptsache aus Kanada und auch bei der Ausfuhr ist dies der größte Posten. Der umfangreiche Tausch von ausgedienten, in Deutschland genutzten Quellen gegen neue aus Kanada ist hier deutlich zu erkennen.

Tabelle 1.2-1 Aktivität der 2006 eingeführten offenen und umschlossenen Radionuklide (ohne Strahlenquellen ab 1850 GBq)  
*(Total activity values for sealed and unsealed radionuclides imported in the year 2006 - without sources at levels of above 1850 GBq)*

Versender- land	H-3	C-14	Fe-5 5	Co-6 0	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	Aktivität in GBq													Summe	
										I-125	I-131	Cs-13 7	Pm-1 47	Gd-15 3	Yb-16 9	W-18 8	Ir-192	Am-24 1	Cf-25 2	Sonst.				
Norwegen	518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	523
Schweiz	31.165	38	11	25	17	1.295	0	5	7	22	0	73	9.401	4	0	0	0	832	6	0	0	28	42.929	
USA	3.918	73	66	0	309	699	2.555	36	0	466	0	10.827	2	561	1.244	0	0	12.931	723	763	510	13.992	35.760	
Kanada	5.217	0	1	0	143	0	0	0	68	8.562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13.992	
Australien	0	0	1	0	2	0	7	0	780	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	790	
Japan	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.265	0	0	0	0	4.289	
Russland	17	4.203	1	2.600	18	60.493	51.060	9.800	0	11.751	0	0	0	0	0	597	0	9.546	2	2	354	150.442		
Belarus	0	1.480	749	3.404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	629	0	0	0	0	0	0	4	6.266		
Südafrika	0	7	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	140	42.965		
Ägypten	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.514	0	0	0	2.529		
Kuwait	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	682	0	0	0	685		
Malaysia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	475	0	0	0	525		
Israel	33.802	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.803	
Sonstige	2	0	1	14	157	0	11	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	266	2	0	81	548		
Summe	74.640	4.321	1.562	3.388	4.052	62.487	53.676	9.851	855	20.801	42.809	10.908	9.453	1.194	1.244	674	21.965	10.283	765	1.118	336.046			

**Tabelle 1.2-2 Aktivität der 2006 eingeführten umschlossenen Strahlenquellen ab 1850 GBq**  
(Total activity values for sealed radiation sources imported in the year 2006 with levels of above 1850 GBq)

Versenderland	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	Summe
	Aktivität in GBq				
USA		0	0	8.800	8.800
Kanada	59.514.200	0	238.800	0	59.753.000
Türkei	66.000	0	0	0	66.000
Russland	16.821.300	385.000	531.380	0	17.737.680
Belarus	3.246.200	0	0	0	3.246.200
Summe GBq	79.647.700	385.000	770.180	8.800	80.811.680
Stückzahl	208	161	41	1	411

### Einfuhr unbestrahlter sowie bestrahlter Kernbrennstoffe, Ausgangsstoffe

Tabelle 1.2-3 zeigt die Gesamteinfuhr des Jahres 2006 von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Im Vergleich zum Vorjahr ist hier wieder ein leichter Rückgang um knapp 20% festzustellen, der sich in der üblichen Schwankungsbreite bewegt.

Die Schwerpunkte liegen wie üblich bei Natururan und angereichertem Uran mit 3-10% U-235. Das aufgeführte Plutonium ist in MOX-Brennelementen aus Belgien enthalten. An bestrahlten Kernbrennstoffen wurden nur 9 kg eingeführt.

**Tabelle 1.2-3 Einfuhr von unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in kg im Jahr 2006**  
(Import of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2006)

Versenderland	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10% U-235	>10-20% U-235	>85% U-235	Plutonium	Thorium	Summe
	in kg								
Frankreich	4.584	1.403.734	0	205.556	117	66	0	0	1.614.057
Belgien	48.004	541	2.918	26.212	0	0	3.563	0	81.238
Niederlande	0	0	0	137.501	0	0	0	0	137.501
Großbritannien	0	123.245	0	57.551	0	0	0	0	180.796
Schweden	0	747	0	23.732	0	0	0	0	24.479
Schweiz	0	0	0	2	0	0	0	157	159
USA	1.019	361.502	3.346	3.399	0	0	0	0	369.266
Kanada	0	536.447	0	0	0	0	0	0	536.447
Russland	2.391	259.219	0	188.132	0	0	0	0	449.742
Südafrika	2.533	0	0	0	0	0	0	0	2.533
Sonstige	1.619	0	0	2	0	0	0	0	1.621
Summe	60.150	2.685.435	6.264	642.087	117	66	3.563	157	3.397.839

### 1.3 Ausfuhrstatistik (Export statistics)

#### Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1.850 GBq

Die Gesamtausfuhr gemäß Tabelle 1.3-1 nahm von 293.648 GBq (2005) um 19% weiter ab auf 238.211 GBq (2006). Der mächtigste Einzelposten ist nicht mehr Co-60; denn hier finden sich ganz im Gegensatz zu den Strahlenquellen ab 1.850 GBq nur noch niedrige Aktivitäten.

Einzig hieraus erklärt sich auch der leichte Gesamtrückgang, während bei den meisten anderen Nukliden Zuwächse festzustellen sind. Das Nuklidspektrum ist gegenüber 2005 unverändert geblieben. Beinahe das gesamte ausgeführte Tritium war im Berichtszeitraum in Gaslichtquellen enthalten. Ausfuhren von Tritium-Leuchtfarbe wurden hingegen in 2006 nicht registriert.

**Tabelle 1.3-1** Ausfuhr offener und umschlossener Radionuklide bis 1850 GBq im Jahr 2006  
(Export of sealed and unsealed radionuclides up to 1850 GBq in the year 2006)

Verbraucher- land	H-3	C-14	F-18	Co-60	Ni-63	Se-75	Kr-85	Sr-90	Y-90	I-125	I-131	Cs-137	Pm-147	Ir-192	Am-241	Sonst.	Summe
Schweiz	4.703	1	14.607	3	17	1.443	1.552	155	0	175	253	2	8	999	115	53	24.086
Norwegen	4	0	0	1	2	0	4	0	0	4	0	285	18	0	9	31	358
USA	35.669	3.288	0	270	2.001	52.625	3.174	463	1	181	0	9	1.416	5.301	3.653	557	108.608
Kanada	4.513	0	0	44	35	0	20	1	0	415	0	49	0	13	7	8	5.105
Australien	1.250	0	0	1	2	0	3	2	0	53	0	396	37	0	3	15	7.552
Japan	80	0	0	261	1	0	1.519	11	10	1	0	48	1.043	16.280	1.133	1	20.388
Südkorea	0	0	0	818	66	0	286	6	0	2	15.656	428	140	370	451	13	18.236
Türkei	11	0	0	51	9	0	90	0	0	75	0	30	13	33	19	13	344
Kroatien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	419	0	0	0	0	33	453
Rumänien	0	0	0	1	55	0	0	0	0	0	829	167	0	0	26	0	1.078
Russland	0	0	0	332	13	0	81	0	0	36	0	4	41	0	0	4	511
Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.513	0	0	59	0	1.572
Argentinien	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	266	3	327
Südafrika	0	0	0	2	6	0	32	0	0	0	0	636	0	0	39	7	722
Kuwait	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28.140	0	1	28.149
Ver. Arab. Emir.	0	0	0	0	12	0	11	0	0	0	0	222	25	0	2	1	273
Marokko	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	74	0	183	0	0	258
Tunesien	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	12	0	514	0	0	529
Thailand	0	0	0	3	1	0	2.235	2	0	0	0	270	25	0	28	0	2.564
Malaysia	240	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	22	25	0	1	2	293
China	0	0	0	301	24	0	54	2	0	0	0	2.729	191	0	4.101	13	7.415
Indien	0	0	0	239	6	0	514	2	0	0	0	1.357	87	0	3.989	4	6.198
Bangladesch	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	222	3	240
Iran	0	0	0	18	0	0	4	0	0	5	0	293	0	0	27	0	365
Israel	207	0	0	0	2	0	4	0	0	205	0	36	0	0	15	90	559
Sonstige	137	0	0	236	42	0	190	2	3	0	49	773	148	34	367	47	2.028
Summe	46.815	3.289	14.607	2.592	2.299	54.068	9.788	649	5.804	1.152	17.206	9.409	3.235	51.867	14.532	899	238.211

### Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1.850 GBq

Die Gesamtausfuhr an umschlossenen Strahlenquellen ab 1.850 GBq (Tabelle 1.3-2) hat sich in erster Linie wegen des starken Zuwachses bei Co-60 mehr als verfünffacht.

Dieser drastische Anstieg liegt in der Tatsache begründet, dass in 2006 wieder in diese Rubrik fallende Co-60-Quellen an den Hersteller nach Kanada zurückgeliefert wurden. Deshalb findet sich der größte Posten innerhalb der Spalte für Co-60, wie auch bei der Einfuhr in Tabelle 1.2-2, ebenfalls bei Kanada. Die Summe bei Co-60 entspricht 85,6% der Gesamtausfuhr aus der Tabelle 1.3-2.

**Tabelle 1.3-2 Ausfuhr umschlossener Strahlenquellen ab 1850 GBq im Jahr 2006**  
(Export of sealed radiation sources with levels of above 1850 GBq in the year 2006)

Verbraucherland	Co-60	Se-75	Cs-137	Ir-192	Summe
	Aktivität in GBq				
Schweiz	0	0	81.400	0	81.400
Türkei	566.000	0	0	0	566.000
USA	0	285.990	0	0	285.990
Kanada	3.432.800	0	0	0	3.432.800
Südkorea	0	0	88.800	0	88.800
Kroatien	0	0	0	20.000	20.000
Saudi-Arabien	0	0	5.550	0	5.550
Ägypten	0	0	0	10.545	10.545
Vein.Arab.Emirate	0	0	0	4.070	4.070
Kuwait	0	0	0	1.850	1.850
China	0	0	142.450	0	142.450
Indien	212.000	0	5.550	0	217.550
Bangladesch	0	0	0	3.000	3.000
Malaysia	0	0	0	5.920	5.920
Vietnam	163.000	0	0	0	163.000
Kolumbien	0	0	81.400	0	81.400
Libyen	0	0	0	1.850	1.850
Summe GBq	4.373.800	285.990	405.150	47.235	5.112.175
Stückzahl	120	120	21	21	282

### Unbestrahlte Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe

Tabelle 1.3-3 zeigt die Gesamtausfuhr an unbestrahlten Kernbrennstoffen und Ausgangsstoffen in Kilogramm. Die Ausfuhrmenge ist in 2006 mit 3.111.251 kg gegenüber 1.226.615 kg (2005) hauptsächlich wegen des Wiederanstiegs bei angereichertem Uran recht exakt auf den Durchschnittswert der vergangenen 19 Jahre angestiegen.

So liegt hier mit 2.510.894 kg, die zum Zwecke der Wiederanreicherung auf den U-235-Gehalt von Natururan nahezu vollständig nach Russland verbracht wurden, der mengenmäßig größte Anteil. Es sind 80,7% der Gesamtausfuhr. Fast der gesamte Rest findet sich bei angereichertem Uran mit 3-10%igem Anteil an U-235.

Uran mit höheren Anreicherungsgraden ist im Berichtszeitraum nur in kleinen Mengen ausgeführt worden. Es handelt sich dabei um Forschungsreaktor-Brennelemente. Plutonium und Thorium wurden 2006 nicht ausgeführt.

**Tabelle 1.3-3 Ausfuhr unbestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe in kg im Jahr 2006**  
*(Export of non-irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2006)*

Verbraucher- land	abger. Uran	Natururan	bis 3% U-235	>3-10%U-235	>10-20%U-235	>20-85%U-235	Summe
	in kg						
Frankreich	0	527	0	109.678	0	0	110.205
Belgien	0	0	321	152.123	0	0	152.444
Niederlande	0	0	0	9.093	0	0	9.093
Großbritannien	3	102	0	58.698	0	0	58.803
Schweden	0	0	14	121.895	0	0	121.909
USA	1.094	78	14	121.383	0	0	122.569
Kanada	0	80	0	0	0	0	80
Russland	2.504.800	0	0	0	119	207	2.505.126
Kasachstan	0	495	709	0	0	0	1.204
Brasilien	0	0	0	12.809	0	0	12.809
China	414	0	0	12.012	0	0	12.426
Südafrika	3.046	0	0	0	0	0	3.046
Sonstige	1.537	0	0	0	0	0	1.537
<b>Summe</b>	<b>2.510.894</b>	<b>1.282</b>	<b>1.058</b>	<b>597.691</b>	<b>119</b>	<b>207</b>	<b>3.111.251</b>

#### Bestrahlte Kernbrennstoffe

In Tabelle 1.3-4 waren bisher die Ausfuhrdaten für bestrahlte Kernbrennstoffe zusammengestellt. Diese bewegten sich im Maßstab bis zu einigen hundert Tonnen: In 2005 waren dies noch ca. 18.000 kg, 2004 110.000 kg und davor sogar die sonst etwa üblichen Mengen (370.000 kg in 2003 und 335.000 kg in 2002).

Es handelte sich um die üblichen Lieferungen des Brennstoffes aus zivilen Leistungsreaktoren zur vertragsgemäßen Wiederaufarbeitung nach Frankreich und Großbritannien. Diese Verbringungen dürfen gemäß § 9a Abs. 1 Satz 2 AtG seit dem 01. Juli 2005 nicht mehr erfolgen.

Die in 2006 insgesamt ausgeführte Kleinmenge von nur noch 21 kg setzt sich wie folgt zusammen:

- Das in die Schweiz ausgeführte abgereicherte und leicht angereicherte Uran war nebst 131 g Plutonium in Brennstäben sowie Brennstabsegmenten für wissenschaftliche Untersuchungen enthalten.
- Das in die USA verbrachte höher angereicherte Material stellt zusammen mit 74 g Plutonium den Inhalt von MTR („Material-Testing-Reactor“- Brennelementen dar, die nicht unter § 9a Abs. 1 Satz 2 AtG fallen, Eigentum der Vereinigten Staaten sind und somit nach deren Nutzungsdauer zurückzuliefern waren.

**Tabelle 1.3-4 Ausfuhr bestrahlter Kernbrennstoffe und Ausgangsstoffe in kg im Jahr 2006**  
*(Export of irradiated nuclear fuels and raw materials in kg in the year 2006)*

Empfängerland	abger. Uran	bis 3% U-235	>10-20% U-235	>20-85% U-235	Summe
	in kg				
Schweiz	7	4	0	0	11
USA	0	0	3	7	10
<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>21</b>

#### 1.4 Genehmigungen und Anzeigen *(Licenses and reports)*

Tabelle 1.4-1 zeigt die Anzeigen und Genehmigungen im Jahr 2006. Neu in dieser Tabelle ist die Rubrik „Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“. Hier sind die Genehmigungen zur Einfuhr für jene hochradioaktiven Strahlenquellen (HRQs) aufgeführt, deren grenzüberschreitende Verbringung auf Grund des HRQ-Gesetzes vom 12. August 2005 nicht im Anzeigeverfahren zulässig und daher genehmigungspflichtig ist.

Die Genehmigungen zur Ausfuhr solcher HRQs sind sinngemäß in der Rubrik „Ausfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV“ enthalten, wo sich zuvor lediglich Genehmigungen für diejenigen sonstigen radioaktiven Stoffe fanden, deren Aktivität das 10<sup>8</sup>-fache der Freigrenzen pro Versandstück überschritt.

Ferner ist in der Tabelle seit dem Berichtsjahr 2002 die rechte Spalte „Genehmigungen nach § 108 StrlSchV“ enthalten; sie ersetzt die Auflistung der Anzeigen nach § 12 Abs. 3 der alten Strahlenschutzverordnung.

Da grenzüberschreitende Verbringungen von Konsumgütern nach § 108 StrlSchV jedoch nicht von einem Meldeverfahren begleitet werden, wird in dieser Spalte lediglich die Anzahl der im Berichtszeitraum erteilten Genehmigungen angegeben, welche jeweils eine Gültigkeit von zwei Jahren haben.

Die einschneidendste Änderung ebenfalls seit 2002 liegt jedoch im Wegfall der Genehmigungs- bzw. Anzeigepflicht für innergemeinschaftliche Verbringungen sonstiger radioaktiver Stoffe. Die vorliegende Statistik enthält daher hierüber keine Daten.

Durch den Beitritt der 10 neuen Mitgliedstaaten zum 01. Mai 2004 sind diese in den Tabellen bereits seit der Statistik für 2005 auch nicht mehr aufgeführt. Die im laufenden Jahr der EU neu beigetretenen Mitgliedstaaten hingegen werden erst in der Jahresstatistik für 2007 entfallen.

Es wurden im Berichtszeitraum vom BAFA 43 Einfuhr- und 85 Ausfuhrgenehmigungen gemäß § 3 AtG sowie 55 Ausfuhr- und 19 Einfuhrgenehmigungen für sonstige radioaktive Stoffe gemäß § 19 Abs. 1 StrlSchV erteilt.

Die vorliegende Statistik enthält auf Grund der „Atomrechtlichen Abfallverbringungsverordnung“ (AtAV) keine Daten über radioaktive Abfälle; diese sind vielmehr den regelmäßigen Berichten („Bericht über die Anwendung in den Mitgliedstaaten der Richtlinie 92/3/EURATOM vom 3. Februar 1992 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktiver Abfälle von einem Mitgliedstaat in einen anderen, in die Gemeinschaft und aus der Gemeinschaft“; Daten von 2006 derzeit noch unveröffentlicht) an die Kommission zu entnehmen.

Im Jahr 2006 gingen 3.637 Einfuhranzeigen nach § 20 Abs. 1 und 3 StrlSchV sowie 6.205 Ausfuhranzeigen nach § 20 Abs. 2 StrlSchV (bezogen auf die Anzahl der gelieferten Einheiten) ein. Die Zahl der bearbeiteten Belege ist damit im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht angestiegen.

**Tabelle 1.4-1 Zusammenstellung über die Anzahl der Genehmigungen und Anzeigen im Jahr 2006**  
(*Overview of the number of licenses and reports in the year 2006*)

Anzahl der Genehmigungen § 3 AtG und § 19 StrlSchV			Anzahl der Anzeigen § 20 StrlSchV		Anzahl der Genehmigungen § 108 StrlSchV	
für	erteilt	genutzt	Abs. 1 u. 3	Abs. 2	Nr. 1 (Einfuhr)	Nr. 2 (Ausfuhr)
Einfuhr § 3 AtG	43	39	3.637	6.205	6	7
Ausfuhr § 3AtG	85	55				
Einfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV (Großquellen)	19	19				
Ausfuhr § 19 Abs. 1 StrlSchV (Großquellen)	55	52				

## 2. Beförderung radioaktiver Stoffe (*Transportation of radioactive material*)

Das BfS ist auf dem Gebiet des Transports von radioaktiven Stoffen und Kernbrennstoffen die zuständige Bundesbehörde zur Erteilung von Beförderungsgenehmigungen gemäß dem Atomgesetz (Beförderung von Kernbrennstoffen) und der Strahlenschutzverordnung (Beförderung von Großquellen) für alle Verkehrsträger.

Gemäß Gefahrgutbeförderungsgesetz und den darauf beruhenden Verordnungen ist das BfS außerdem zuständig für die Erteilung von verkehrsrechtlichen Beförderungsgenehmigungen sowie die Zulassung und Anerkennung von Transportbehältern.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Zulassungsverfahren 2006 war der Abschluss der mehrjährigen, umfassenden sicherheitstechnischen Begutachtung des französischen Transport- und Lagerbehälters der neuen Bauart TN85 und dessen verkehrsrechtliche Zulassung durch das BfS. Behälter dieser Bauart werden für die Beförderung von hochradioaktiven Glaskokillen (HAW-Glaskokillen) aus der Wiederaufarbeitung in das Transportbehälterlager Gorleben benötigt. Der TN 85 gestattet gegenüber den bisher eingesetzten Behältern der Bauart CASTOR<sup>®</sup> HAW 20/28 CG die Beförderung von Glaskokillen mit höherer Wärmeleistung.

Entsprechend der in den gefahrgutrechtlichen Vorschriften festgelegten Zuständigkeiten wurde die sicherheitstechnische Begutachtung des TN85 hinsichtlich der mechanischen und wärmetechnischen Auslegung, der Dichtheit und Qualitätssicherung durch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und hinsichtlich der Strahlungsabschirmung, der Kritikalitätssicherheit und der Inhaltsspezifikation durch das BfS vorgenommen. Auf der Grundlage von Modellversuchen, Berechnungsverfahren und Ähnlichkeitsbetrachtungen wurde die Erfüllung aller sicherheitstechnischen Anforderungen durch den Antragsteller nachgewiesen, so dass am 14. März 2006 für den TN85 die verkehrsrechtliche Zulassung als Versandstückmuster vom Typ B(U)F-96 durch das BfS erteilt werden konnte.

Für den Transport der verglasten hochradioaktiven Abfälle (HAW-Glaskokillen) aus der Wiederaufarbeitungsanlage La Hague/Frankreich in das zentrale Zwischenlager Gorleben im Jahr 2006 wurde am 05.05.2006 für 12 Transportbehälter vom Typ CASTOR<sup>®</sup> HAW 20/28 CG die Genehmigung nach § 4 AtG vom BfS erteilt. Der Transport wurde vom 11. bis 13. November durchgeführt.

Weitere Genehmigungen nach § 4 AtG wurden für die Versorgung von Forschungsreaktoren in Berlin, Geesthacht und Garching mit unbestrahlten MTR-(Materialtestreaktor)-Brennelementen sowie für den Abtransport von bestrahlten MTR-Brennelementen aus dem Forschungsreaktor Jülich in die USA erteilt. Ein weiterer Schwerpunkt war das Genehmigungsverfahren für den Abtransport von Restbeständen an hochangereicherten unbestrahlten Brennstoffen aus dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e.V. nach Russland im Rahmen eines internationalen Entsorgungsprojekts unter Beteiligung der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEA), der USA und Russlands. Die Beförderungsgenehmigung für den beantragten Straßen- und Lufttransport wurde am 30. November 2006 erteilt und der Transport wurde am 18. Dezember 2006 durchgeführt.

Die eingesetzten Transportbehälter sind nach internationalen Richtlinien für den Straßen- und Lufttransport zugelassen. Bei der Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen durch das BfS wurde auch nachgewiesen, dass selbst bei einem Flugzeugabsturz das zu transportierende Inventar nicht kritisch wird und der erforderliche Schutz der Bevölkerung gegenüber eventuellen radiologischen Auswirkungen gegeben ist.

Die Vorbereitung der im Zusammenhang mit der Stilllegung kerntechnischer Anlagen künftig notwendigen Abtransporte von kontaminierten und/oder bestrahlten Großkomponenten (z. B. Dampferzeuger, Reaktordruckgefäß) ergab 2006 neue Aufgabenstellungen für das BfS als Genehmigungsbehörde für die Erteilung der erforderlichen verkehrsrechtlichen Beförderungsgenehmigungen. So wurden Vorprüfungen durchgeführt, um die Anforderungen an Art und Umfang der von den Antragstellern einzureichenden Prüfunterlagen zu spezifizieren.

Die im Jahr 2005 vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) als neues Beratungsgremium gegründete „Arbeitsgruppe Klasse 7“ des Gefahrgutverkehrsbeirats hat unter der Leitung des BfS ihre Arbeit mit zwei Sitzungen im Jahr 2006 erfolgreich fortgesetzt. Dabei wurden insbesondere Vorschläge zur Regelwerksfortentwicklung für das zuständige BMVBS auf dem Gebiet des Gefahrgutbeförderungsrechts erarbeitet, die dann als Stellungnahmen Deutschlands in die Arbeit der internationalen Expertengremien bei IAEA und den Vereinten Nationen (UN) zur Weiterentwicklung der IAEA Transportempfehlungen TS-R-1 und der UN-Empfehlungen zur Beförderung gefährlicher Güter der Klasse 7 „Radioaktive Stoffe“ eingeflossen sind.

## 2.1 Übersicht über Beförderungsgenehmigungen und Transporte radioaktiver Stoffe (*Overview of transport licenses and the transportation of radioactive material*)

Gemäß § 23 AtG ist das Bundesamt für Strahlenschutz zuständig für die Erteilung von Beförderungsgenehmigungen (§ 4 AtG) für Kernbrennstoffe und Beförderungsgenehmigungen (§ 16 StrlSchV) für Großquellen. Im Jahr 2006 wurden zusammen 134 Genehmigungen (Einzel-, Mehrfach- und allgemeine Genehmigungen) erteilt.

**Tabelle 2.1-1 Übersicht über die Anzahl der gemeldeten Kernbrennstofftransporte im Jahr 2006 (Unterscheidung der Beförderungen nach Verkehrsträgern und Verkehrsart)**  
(*Overview of the number of shipments of nuclear fuels reported in the year 2006 – for various modes and types of transport*)

<b>Anzahl der Inlandtransporte</b>	
Schiene / unbestrahltes Material	0
Schiene / bestrahltes Material	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	0
Straße / unbestrahltes Material	79
Straße / bestrahltes Material	0
Straße / Reststoffe und Abfall	0
<b>Insgesamt</b>	<b>79</b>
<b>Anzahl der grenzüberschreitenden Transporte</b>	
Luft / unbestrahltes Material	4
Luft / bestrahltes Material	0
Luft / Reststoffe und Abfall	0
See / unbestrahltes Material	100
See / bestrahltes Material	2
See / Reststoffe und Abfall	3
Schiene / unbestrahltes Material	0
Schiene / bestrahltes Material	0
Schiene / Reststoffe und Abfall	1
Straße / unbestrahltes Material	215
Straße / bestrahltes Material	19
Straße / Reststoffe und Abfall	0
<b>Insgesamt</b>	<b>344</b>

2006 wurden insgesamt 423 Transporte mit Kernbrennstoffen (s. Tabelle 2.1-1) und 21 Transporte mit Großquellen durchgeführt.

Gemäß den gefahrgutrechtlichen Regelungen wurden 2006 vom BfS insgesamt 15 Zulassungen für Transportbehälter und 14 deutsche Anerkennungen ausländischer Zulassungen sowie 3 Beförderungsgenehmigungen erteilt.

## 2.2 Beförderung radioaktiver Stoffe im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen (*Transport of radioactive material in the rail- and shipping traffic*)

Daten des Eisenbahn-Bundesamtes

Das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) fungiert als Aufsichtsbehörde für die Beförderung radioaktiver Stoffe im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen (§ 24, Abs. 1, AtG) und als Genehmigungsbehörde für die Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen (§§ 16 StrlSchV) im Schienen- und Schiffsverkehr der Eisenbahnen.

Die folgenden Angaben für das Jahr 2006 wurden vom EBA für den Jahresbericht 2006 erstellt.

Tabelle 2.2-1 spiegelt die gesamte Anzahl der im Jahr 2006 beförderten Wagenladungen im Vergleich zu den Vorjahren wider.

Tabelle 2.2-2 listet die Anzahl der Wagenladungen des Jahres 2006, spezifiziert nach der Art der beförderten radioaktiven Stoffe, im Vergleich zum Vorjahr auf.

Tabelle 2.2-3 zeigt die Gesamtgammaaktivität für den Wagenladungsverkehr im Jahr 2006. Die Gesamtgammaaktivität im Wagenladungsverkehr ist durch den kompletten Wegfall der aktivitätsintensiven Beförderungen von bestrahlten Brennelementen wiederum niedriger als im Jahr zuvor.

Jahr	Anzahl Wagenladungen
1990	558
1991	744
1992	562
1993	662
1994	745
1995	654
1996	780
1997	678
1998	415
1999	204 a)
2000	258 a)
2001	336
2003	552
2004	509
2005	610
2006	536

**Tabelle 2.2-1**

**Zahl der jährlich beförderten Wagenladungen mit radioaktiven Stoffen  
(*Number of yearly transported truck loads containing radioactive materials*)**

a) rückläufig, überwiegend wegen Aussetzung von Brennelementetransporten

**Tabelle 2.2-2 Wagenladungssendungen 2006**  
(Truck-loads in 2006)

Art der beförderten Stoffe	Anzahl der Wagen	
	2005	2006
<b>Kernbrennstoffe</b>		
Unbestrahlte Brennelemente	-	-
Bestrahlte Brennelemente	8	-
Verglaste hochradioaktive Spaltproduktlösungen (HAW)	12	12
Bestrahlte Brennstoffproben	-	-
angereichertes Uran in Form von		
- Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )	-	-
- UF <sub>6</sub> -Konversionsprodukten	-	-
<b>Sonstige radioaktive Stoffe</b>		
Uran der natürlichen Isotopenzusammensetzung in Form von Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )		
Rückstände aus UF <sub>6</sub> -Ausheizungen (Heels)	149	218
Abgereichertes Uran in Form von z. B. Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )		
Uranerze, Uranerzkonzentrate	299	187
Radioaktiver Abfall aus kerntechnischen Anlagen	117	113
Rückbauteile aus KKW in Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken	12	3
Leere Verpackungen, innen kontaminiert	3	-
Entleerte Transportbehälter für bestrahlte Brennelemente	10	-
Freigestellte Versandstücke	-	3
<b>Summe</b>	<b>610</b>	<b>536</b>

**Tabelle 2.2-3 Beförderte Gesamtgammaaktivität 2006**  
(Total activity transported 2006)

Art der beförderten Stoffe	Beförderte Gesamtaktivität	
	(Werte zum Teil geschätzt) PBq	
	2006	2005
<b>Kernbrennstoffe</b>		
Unbestrahlte Brennelemente	-	-
Bestrahlte Brennelemente	-	1.442,020
Verglaste hochradioaktive Spaltproduktlösungen (HAW)	4.100,642	4.054,708
Bestrahlte Brennstoffproben	-	-
Angereichertes Uran in Form von		
- Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )	-	-
- UF <sub>6</sub> -Konversionsprodukten	-	-
<b>Sonstige radioaktive Stoffe</b>		
Uran der natürlichen Isotopenzusammensetzung in Form von Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )	0,139	0,108
Rückstände aus UF <sub>6</sub> -Ausheizungen (Heels)		
Abgereichertes Uran in Form von z. B. Uranhexafluorid (UF <sub>6</sub> )		
Uranerze, Uranerzkonzentrate	0,122	0,181
Lose und verfestigte schwachradioaktive Rückstände z. B. in 200 I-Metallfässern	0,031	0,505
Rückbauteile aus KKW in Typ A- und Typ B(U)-Versandstücken	0,169	0,742
Leere Verpackungen, innen kontaminiert	-	< 0,001
Entleerte Transportbehälter für bestrahlte Brennelemente	-	0,060
Freigestellte Versandstücke	-	-
<b>Summe</b>	<b>4.101,104</b>	<b>5.498,324</b>

### **3. Umgang mit radioaktiven Stoffen, Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, Röntgeneinrichtungen und Störstrahler** *(Handling of radioactive materials operation of devices for the production of ionising radiation and X-ray devices)*

Nach § 3 Abs. 2 Nr. 34 der Strahlenschutzverordnung versteht man unter Umgang mit radioaktiven Stoffen deren Gewinnung, Erzeugung, Lagerung, Bearbeitung, Verarbeitung, sonstige Verwendung und Beseitigung (im Sinne §2 AtG) soweit es sich nicht um Arbeiten (im Sinne der StrlSchV, § 3 Abs. 1 Nr. 2) handelt.

#### **3.1 Anwender radioaktiver Stoffe** *(Users of radioactive sources)*

In Tabelle 3.1-1 ist die Zahl der in 2006 gültigen Genehmigungen nach §§ 7, 11, 15, 16, 106 StrlSchV und § 9 AtG in einer Übersicht, aufgeschlüsselt auf die Bundesländer, wiedergegeben.

Die Genehmigungen verteilen sich in 2006 im Wesentlichen zu 77,1% auf Umgang nach § 7 StrlSchV, zu 3,3% auf Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, zu 1,8% auf Beförderung und zu 17,5% auf Tätigkeiten in fremden Anlagen. Nur ca. 0,3% der Genehmigungen betrafen § 9 AtG und 0,1% den Zusatz radioaktiver Stoffe zu Konsumgütern.

Gemäß § 7 „Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen“ waren im Jahr 2006 15.471 Genehmigungen in Deutschland gültig. Die Zahl der Inhaber dieser Genehmigungen ist in Tabelle 3.1-2 aufgelistet und betrug insgesamt 10.891, davon waren

- 24% im Bereich der Medizin einschließlich der medizinischen Forschung und Lehre,
- 12% im Bereich Forschung und Lehre außerhalb der Medizin,
- 57% im Bereich Industrie, gewerbliche Wirtschaft und
- 7% in sonstigen Bereichen, z. B. Behörden registriert.

In Tabelle 3.1-3 ist in einer Übersicht die Zahl der Verwender ausschließlich umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2006 dargestellt. Wie erwartet liegt die Zahl der Verwender umschlossener radioaktiver Stoffe im Bereich Industrie/gewerbliche Wirtschaft auch 2006 deutlich höher als in den anderen Bereichen.

Eine Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen zum Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen nach § 11 der Strahlenschutzverordnung im Jahr 2006 gibt Tabelle 3.1-4.

Der Umfang und die Ergebnisse der Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe im Jahr 2006 kann einer Übersicht in Tabelle 3.1-5 entnommen werden. Von den insgesamt 12.572 durchgeführten Dichtheitsprüfungen wurden 23 Präparate als undicht ermittelt. Davon betroffen waren u. a. zwei Am-241-Quellen, zwei Sr-90-Quellen, eine Cs-137-Quelle, eine Pb-210-Quelle, eine Ra-226-Quelle, eine Co-57-Quelle und eine Ni-63-Quelle. Eine genaue Aufschlüsselung ist ebenfalls Tabelle 3.1-5 zu entnehmen.

Die Daten des Landes Bremen fehlen in der Zusammenstellung.

In den Tabellen 3.1-6 und 3.1-7 ist eine Übersicht über die Gesamtzahl der Genehmigungen und Anzeigen nach RÖV im Jahr 2006 unterteilt in die Bereiche „Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin“ sowie „Technik / Nichtmedizin“ für die einzelnen Bundesländer dargestellt. Die Gesamtzahl der genehmigten Störstrahler betrug 1.297 und ist für die Bundesländer in Tabelle 3.1-7 gesondert aufgeführt. 37% der nach § 3 Abs.1 RÖV genehmigten Röntgeneinrichtungen werden für die technische Radiographie zur Grobstrukturanalyse eingesetzt. Im Jahr 2006 wurden im technischen Bereich 8.441 Röntgeneinrichtungen gemäß §4 Abs.1 angezeigt.

Die Daten des Landes Bremen fehlen in der Zusammenstellung.

**Tabelle 3.1-1 Übersicht über die Entwicklung der gültigen Genehmigungen  
(Survey on the development of the current licenses)**

Land	Am 31.12.2006 gültige Genehmigungen nach: <sup>a)</sup>					
	§ 7 StrlSchV (Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen)	§ 11 StrlSchV (Errichtung und Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Strahlen) <sup>b)</sup>	§ 15 StrlSchV (Beschäftigung in fremden Anlagen und Einrichtungen)	§ 16 StrlSchV (Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe)	§ 106 StrlSchV (Zusatz radioaktiver Stoffe zu Konsumgütern)	§ 9 AtG (Umgang mit Kernbrennstoffen)
Baden-Württemberg	3.061	Abs. 1: 64 Abs. 2: 69	1.182	133	3	14
Bayern	1.546	Abs. 1: 1 Abs. 2: 69	353	10	6	12
Berlin	1.015	Abs. 2: 55	256	26	2	2
Brandenburg	295	Abs. 2: 9	63	7	0	0
Bremen			keine Angaben			
Hamburg	302	Abs. 2: 7	61	2	1	0
Hessen	933	Abs. 2: 48	203	8	0	5
Mecklenburg-Vorpommern	198	Abs. 1: 1 Abs. 2: 6	79	1	0	0
Niedersachsen	2.026	Abs. 2: 53	265	58	0	2
Nordrhein-Westfalen	3.478	Abs. 1: 4 Abs. 2: 149	478	49	0	11
Rheinland-Pfalz	489	Abs. 2: 20	152	31	0	2
Saarland	141	Abs. 2: 8	23	4	0	0
Sachsen	557	Abs. 2: 26	172	13	2	8
Sachsen-Anhalt	444	Abs. 1: 0 Abs. 2: 17	69	14	0	0
Schleswig-Holstein	546	Abs. 2: 36	125	6	2	1
Thüringen	440	Abs. 2: 17	23	2	1	0
Summe:	15.471	Abs. 1: 66 Abs. 2: 440	3.504	364	17	57

a) Genehmigung ohne Nachträge, Änderungen und Verlängerungen („Stammgenehmigung“)

b) getrennt nach § 11 Abs. 1 und Abs. 2 StrlSchV

**Tabelle 3.1-2 Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen <sup>a)</sup> nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (Stand: 31.12.2006)  
(Survey on the number of licensees according to § 7 StrlSchV)**

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 7 StrlSchV			
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	432	180	1.057	78
Bayern	249	39	725	135
Berlin	459	350	196	10
Brandenburg	29	25	234	13
Bremen			keine Angaben	
Hamburg	43	23	123	15
Hessen	201	90	380	37
Mecklenburg-Vorpommern	47	30	177	20
Niedersachsen	170	91	603	37
Nordrhein-Westfalen	668	185	1.596	65
Rheinland-Pfalz	99	67	260	50
Saarland	27	2	47	4
Sachsen	99	145	267	28
Sachsen-Anhalt	50	47	284	29
Schleswig-Holstein	43	13	121	12
Thüringen	34	10	185	156
Summe:	2.650	1.297	6.255	689

a) Genehmigungen nach § 11 StrlSchV und nach den §§ 6, 7, 9 AtG in Verbindung mit § 7 StrlSchV sind nicht berücksichtigt

**Tabelle 3.1-3** Zahl der Inhaber von Genehmigungen <sup>a)</sup> nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit ausschließlich umschlossenen radioaktiven Stoffen (Stand: 31.12.2006)  
(Survey on the number of licensees according to § 7 StrlSchV - sealed radioactive sources only)

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 7 StrlSchV (umschlossene rad. Stoffe)				
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	davon zerstörungsfreie, ortsveränderliche Werkstoffprüfung	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	116	60	645	58	44
Bayern	41	23	682	10	126
Berlin	124	20	124	12	2
Brandenburg	21	13	210	8	7
Bremen	keine Angaben				
Hamburg	6	12	116	2	9
Hessen	37	9	257	3	18
Mecklenburg-Vorp.	15	28	167	1	13
Niedersachsen	28	20	473	26	17
Nordrhein-Westf.	115	139	1.398	88	43
Rheinland-Pfalz	71	39	188	12	35
Saarland	4	1	34	5	4
Sachsen	32	49	247	13	11
Sachsen-Anhalt	12	10	248	20	20
Schleswig-Holstein	26	8	71	4	13
Thüringen	8	4	154	13	150
Summe:	656	435	5.014	275	512

a) Genehmigungen nach § 11 StrlSchV und nach den §§ 6, 7, 9 AtG in Verbindung mit § 7 StrlSchV sind nicht berücksichtigt

**Tabelle 3.1-4** Übersicht über die Zahl der Inhaber von Genehmigungen <sup>a)</sup> nach § 11 StrlSchV (Stand: 31.12.2006)  
(Survey on the number of licensees according to § 11 StrlSchV)

Land	Zahl der Inhaber von Genehmigungen nach § 11 StrlSchV			
	Medizin einschl. med. Forschung und Lehre	Forschung und Lehre außerhalb der Medizin	Industrie, gewerbliche Wirtschaft	Sonstige (z. B. Behörden)
Baden-Württemberg	44	17	9	0
Bayern	42	8	9	0
Berlin	23	17	0	0
Brandenburg	6	1	0	0
Bremen	keine Angaben			
Hamburg	5	1	1	1
Hessen	20	4	2	0
Mecklenburg-Vorpommern	7	1	0	0
Niedersachsen	20	6	4	0
Nordrhein-Westfalen	91	9	5	0
Rheinland-Pfalz	16	1	0	0
Saarland	5	0	0	0
Sachsen	16	7	3	0
Sachsen-Anhalt	6	0	4	0
Schleswig-Holstein	21	2	0	0
Thüringen	6	1	1	0
Summe:	328	75	38	1

a) einschließlich in Verbindung mit nach § 7 StrlSchV erteilten Genehmigungen

**Tabelle 3.1-5** Ergebnisse der Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen § 66 StrlSchV im Jahre 2006  
(Survey on the results of monitoring of sealed radioactive sources according to § 66 StrlSchV - year 2006)

Land	Gesamtzahl der durchgeführten Dichtheitsprüfungen	Von Spalte 2 entfallen auf:										Neutronenquellen	Sonstige Nuklide	Anzahl und Nuklid der bei den Prüfungen als undicht ermittelten Präparate
		Co-60	Sr-90	Cs-137	Pm-147	Po-210	Ra-226	Am-241	keine Angaben					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Baden-Württemberg	1.978	93	561	435	31	2	19	431	112	294	6			
Bayern	3.489	220	558	638	45	2	396	763	130	737	1 x Ni-63, 1 x Sr-90, 1 x Pb-210, 1 x Ra-226, 2 x Am-241			
Berlin	220	16	58	78	5	0	5	28	4	26	1 x Co-57			
Brandenburg	473	93	11	227	3	0	3	72	42	22	0			
Bremen														
Hamburg	455	31	74	90	0	0	80	90	7	83	0			
Hessen	423	104	107	91	2	1	8	28	25	57	0			
Mecklenburg-Vorp.	239	44	36	91	1	0	1	31	8	27	0			
Niedersachsen	2.023	207	242	556	14	3	326	264	112	299	5			
Nordrhein-Westfalen	99	47	0	33	0	0	0	19	0	0	0			
Rheinland-Pfalz	279	13	38	78	12	0	1	90	1	46	2			
Saarland	60	24	15	15	1	0	0	5	0	0	0			
Sachsen	1.798	802	191	592	7	1	3	88	40	74	1 x Sr-90			
Sachsen-Anhalt	462	18	3	345	0	1	1	22	9	63	1 x Cs-137			
Schleswig-Holstein	358	26	56	113	5	0	52	56	27	23	1			
Thüringen	216	41	16	116	3	0	2	17	3	18	0			
Summe:	12.572	1.779	1.966	3.498	129	10	897	2.004	520	1.769	23			

**Tabelle 3.1-6 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen in der Humanmedizin, Zahnmedizin und Tiermedizin in 2006  
(Survey on the granted and registered X-Ray installations (RöE) in human medicine, dentistry and animal health in 2006)**

Am 31.12.2006 gültige Gesamtzahl der Genehmigungen und Anzeigen

Land	Humanmedizin			Zahnmedizin		Tiermedizin	
	Gesamtzahl der nach § 3 Abs. 1 i.V.m. § 4 Abs. 4 Nr. 2 RöV genehmigten Röntgeneinrichtungen (RöE) für die Behandlung von Menschen	Untersuchung		Gesamtzahl der nach § 3 Abs. 1 genehmigten RöE	Gesamtzahl der nach § 4 Abs. 1 Nr. 2 angezeigten RöE	Gesamtzahl der nach § 3 Abs. 1 RöV genehmigten RöE	Gesamtzahl der nach § 4 Abs. 1 RöV angezeigten RöE
		Gesamtzahl der nach § 3 Abs. 1 RöV genehmigten RöE und davon gesondert RöE zur Teleradiologie nach § 3 Abs. 1 und 4 i.V.m. § 4 Abs. 4 Nr. 3 RöV	Gesamtzahl der nach § 4 Abs. 1 angezeigten RöE				
Baden-Württemberg	71	1.204 (25)	5.104	1.676	12.786	329	571
Bayern	53	739 (61)	5.600	798	13.356	322	848
Berlin	17	87 (2)	1.741	50	3.711	36	328
Brandenburg	3	61 (13)	847	6	2.063	48	208
Bremen			keine Angaben				
Hamburg	9	67 (2)	817	84	2.332	23	75
Hessen	23	126 (39)	2.354	158	6.150	125	469
Mecklenburg-Vorp.	2	42 (10)	713	7	1.921	15	126
Niedersachsen	39	265 (10)	3.787	284	7.959	114	734
Nordrhein-Westfalen	138	1.822 (53)	8.968	1.586	16.059	263	1.043
Rheinland-Pfalz	18	122 (17)	1.839	58	3.604	54	302
Saarland	9	75 (12)	600	21	896	15	69
Sachsen	12	128 (27)	1.820	62	4.863	42	286
Sachsen-Anhalt	9	58 (7)	1.116	8	2.595	16	156
Schleswig-Holstein	16	117 (7)	1.265	170	2.946	82	246
Thüringen	9	18 (7)	954	3	2.598	11	141

**Tabelle 3.1.7 Übersicht über genehmigte und angezeigte Röntgeneinrichtungen sowie genehmigte Störstrahler in Technik / Nichtmedizin im Jahr 2006**  
*(Survey on the granted and registred X-Ray installations and granted sources of interference generators in technological / non-medical areas in 2006)*

Am 31.12.2006 gültige Gesamtzahl der Genehmigungen und Anzeigen

Land	Gesamtzahl der nach § 3 Abs. 1 RÖV genehmigten Röntgeneinrichtungen (RöE)		Gesamtzahl der nach § 4 Abs. 1 angezeigten RöE		Gesamtzahl der nach § 5 Abs. 1 RÖV genehmigten Störstrahler
	RöE nach § 3 Abs. 1 i.V.m. § 4 Abs. 4 Nr. 1 RÖV in der technischen Radiographie zur Grobstrukturanalyse	Sonstige RöE	RöE nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Anlage 2 Nr. 1 RÖV und RöE nach § 4 Abs. 1 Nr. 3 RÖV	RöE nach § 4 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. Anlage 2 Nr. 2 bis 4 RÖV (Hochschutz- und Vollschutzgeräte sowie Schulröntgeneinrichtungen)	
Baden-Württemberg	39	745	921	586	365
Bayern	313	522	635	611	299
Berlin	84	206	233	203	95
Brandenburg	73	46	91	66	13
Bremen			keine Angaben		
Hamburg	65	67	172	80	42
Hessen	86	580	334	308	124
Mecklenburg-Vorp.	30	17	35	16	12
Niedersachsen	134	154	439	341	131
Nordrhein-Westfalen	674	537	1.172	1.017	292
Rheinland-Pfalz	79	158	118	168	51
Saarland	11	29	141	22	41
Sachsen	157	145	191	83	67
Sachsen-Anhalt	105	44	77	56	47
Schleswig-Holstein	42	17	79	105	1
Thüringen	40	24	89	52	9

### 3.2 Bestand radioaktiver Abfälle (Stock of radioactive waste)

Der Bestand an radioaktiven Abfällen für die einzelnen Abfallverursachergruppen wird sowohl für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung als auch für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle jährlich in einer Erhebung durch das BfS ermittelt. Tabelle 3.2-1 enthält die zusammengefassten Daten für die Jahre 2005 und 2006 für Rohabfälle (unbehandelte Abfälle), Zwischenprodukte (behandelte Abfälle) und konditionierte Abfälle.

**Tabelle 3.2-1 Übersicht über die Volumina zwischengelagerter radioaktiver Abfälle am 31. Dezember, Angaben in m<sup>3</sup>**  
(Survey on the volume of intermediately stored radioactive wastes on 31 December, indications in m<sup>3</sup>)

Abfallart	vernachlässigbar wärmeentwickelnd		wärmeentwickelnd	
	in m <sup>3</sup>			
	2006	2005	2006	2005
unbehandelte Reststoffe (verwertbare Reststoffe und Rohabfälle) Bestand Jahresende	17.035	23.092	61	56
Zwischenprodukte Bestand Jahresende	9.503	8.159	1.252	
Anfall im Jahr	1.344	1.883	1.252	
konditionierte Abfälle Bestand Jahresende	88.515	86.096	544	1.803
Anfall im Jahr (gemeldetes Aufkommen)	3.983	3.660	60	60

Insgesamt lagerten bei allen Abfallverursachern im Jahr 2006 17.035 m<sup>3</sup> unbehandelte Abfälle (Vorjahr 23.092 m<sup>3</sup>); wobei sich unter diesen auch verwertbare Reststoffe befanden, die weiter- bzw. wiederverwendet oder nach entsprechenden Maßnahmen freigegeben werden können. Der Bestand an Zwischenprodukten mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung belief sich auf 9.503 m<sup>3</sup> (Vorjahr 8.159 m<sup>3</sup>). Diese lagern zum überwiegenden Teil bei den Abfallverursachern, zum Teil aber auch in zentralen Zwischenlagern. Der Bestand an konditionierten radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung betrug am 31. Dezember 2006 insgesamt 88.515 m<sup>3</sup> (Vorjahr 86.096 m<sup>3</sup>). Auch diese Bestände lagern sowohl bei den Abfallverursachern als auch in Zwischenlagern.

Detailliertere Angaben zum Bestand der konditionierten Abfälle sind für vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle in Tabelle 3.2-2 und für wärmeentwickelnde Abfälle in Tabelle 3.2-3 für die einzelnen Abfallverursachergruppen aufgeführt.

**Tabelle 3.2-2 Übersicht über den Bestand an unbehandelten Rohabfällen, Zwischenprodukten und konditionierten Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nach Verursachergruppen am 31. Dezember, Angaben in m<sup>3</sup>**  
(Survey on the stock of unprocessed raw wastes, intermediate products and conditioned wastes with negligible heat generation according to groups of waste producers on 31 December, indications in m<sup>3</sup>)

Gruppe	unbehandelte Rohabfälle		Zwischenprodukte		konditionierte Abfälle	
	in m <sup>3</sup>					
	2006	2005	2006	2005	2006	2005
Forschungseinrichtungen	6.113	7.692	2.685	1.204	39.190	38.446
kerntechnische Industrie	465	1.016	2.403	2.136	6.433	7.089
Kernkraftwerke	3.166	5.881	849	405	15.010	14.489
stillgelegte Kernkraftwerke	4.825	5.199	949	2.411	10.707	9.235
Landessammelstellen	1.222	1.805	654	1.808	3.343	3.107
Sonstige	1.226	1.139	1.963			
Wiederaufarbeitung (WAK)	18	360		195	13.832	13.730
Summe	17.035	23.092	9.503	8.159	88.515	86.096

Der Mittelwert des jährlichen Anfalls über alle Verursachergruppen beträgt in den 23 Jahren, in denen eine Abfallerhebung durchgeführt wurde, ca. 4.400 m<sup>3</sup> (Vorjahr ca. 4.480 m<sup>3</sup>).

Neben dem Bestand an vernachlässigbar wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen lagerten am 31. Dezember 2006 in der Bundesrepublik Deutschland ca. 61 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde Rohabfälle (Vorjahr ca. 56 m<sup>3</sup>) und ca. 544 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde konditionierte Abfälle (Vorjahr 1.803 m<sup>3</sup>). Zusätzlich waren 1.252 m<sup>3</sup> wärmeentwickelnde Zwischenprodukte zwischengelagert. Neben den HAW-Kokillen aus der Wiederaufbereitung in Frankreich handelt es sich bei den konditionierten wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen u. a. um hochaktivierte Teile und Brennelementteile aus der WAK, um Konzentrate und um unsortierten Abfall z. B. aus dem Abbau der WAK und des KNK. Bei den wärmeentwickelnden Rohabfällen handelt es sich um Spaltproduktkonzentrat aus der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) sowie um Abfälle des Forschungsreaktors Garching II. Die Aufteilung des Bestandes an wärmeentwickelnden Abfällen wird in Tabelle 3.2-3 aufgezeigt.

**Tabelle 3.2-3 Übersicht über den Bestand an unbehandelten Rohabfällen und konditionierten wärmeentwickelnden Abfällen nach Verursachergruppen am 31. Dezember, Angaben in m<sup>3</sup>**  
(Survey on the stock of unprocessed raw wastes and conditioned heat generating wastes according to groups of waste producers on 31 December, indications in m<sup>3</sup>)

Verursachergruppe	unbehandelte Rohabfälle		konditionierte Abfälle	
	in m <sup>3</sup>			
	2006	2005	2006	2005
Forschungseinrichtungen kerntechnische Industrie			90	90
Kernkraftwerke stillgelegte Kernkraftwerke	5		1	6 1.314
Landessammelstellen			19	19
Sonstige				56
Wiederaufarbeitung (WAK)		56	56	
Wiederaufarbeitung (HAW)	56		378	318
Summe	61	56	544	1.803

Bis zum 31.12.2006 sind in Deutschland 12.122 Mg SM (Schwermetall = Uran + Plutonium) bestrahlte Brennelemente angefallen (Vorjahr 11.800 Mg SM). Hierin enthalten sind bestrahlte Brennelemente aus den in Betrieb befindlichen und den stillgelegten Kernkraftwerken. Davon wurden 6.662 Mg SM - zur Wiederaufarbeitungsanlage AREVA NC (vormals COGEMA), Sellafield Ltd. (vormals BNFL) und WAK abgegeben sowie in sonstigen Anlagen im europäischen Ausland entsorgt.

#### 4. Meldepflichtige besondere Vorkommnisse (*Exceptional events subject to reporting*)

Tabelle 4-1 enthält eine Übersicht über besondere Vorkommnisse im Anwendungsbereich der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung (beim Umgang mit radioaktiven Stoffen, beim Betrieb von Beschleunigern und Röntgeneinrichtungen sowie bei der Beförderung radioaktiver Stoffe) im Jahr 2006. Die Übersicht beruht auf den Feststellungen der für den Strahlenschutz zuständigen Behörden der Bundesländer beim Vollzug der StrlSchV und stellt keinen Bericht über die im Rahmen der Bekämpfung des illegalen Handels oder der Nuklearkriminalität gewonnenen Erkenntnisse dar. Sie dient dazu, mögliche Fehlerquellen beim Umgang mit radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung aufzuzeigen, um vergleichbare Vorkommnisse zukünftig möglichst zu vermeiden. Die Anmerkungen zum radiologischen Gefährdungspotenzial beziehen sich auf die Umstände des Einzelfalles, vor allem auf die Beschaffenheit des radioaktiven Stoffes (mit oder ohne Umhüllung bzw. undicht, Aktivität, Eindringtiefe und biologische Wirksamkeit der Strahlung) und die Art der Handhabung oder Nutzung.

Fälle erhöhter Radioaktivität in Metallschrott sind in der Übersicht aufgeführt, soweit radioaktive Quellen gefunden wurden.

**Tabelle 4-1 Besondere Vorkommnisse beim Umgang mit radioaktiven Stoffen, Betrieb von Beschleunigern, bei der Beförderung radioaktiver Stoffe und beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen (*Unusual events in handling radioactive substances, in the operation of accelerators and during the transport of radioactive material and in the operation of X-ray devices*)**

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
Nachmeldung 17.11.05	Überschreitung des zulässigen Grenzwertes der Gesamtemissionen für Sr-90 und Alpha-Strahler bei Wartungsarbeiten in einem Forschungszentrum	Unbekannt	Keine	Unbekannt
03.01.06	Verlust eines Messgerätes mit einem Prüfstrahler (Sr-90)	Diebstahl radioaktiver Stoffe	Unbekannt, vermutlich keine	Polizeiliche Ermittlungen, Messgerät bislang nicht aufgefunden, Warnung über Zeitungsmeldung
11/2005 - 02/2006	Fund natürlicher radioaktiver Stoffe (Pechblende/Uran, 18 µSv/h am Gestein) in einem Privathaushalt	Illegaler Erwerb radioaktiver Stoffe	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
12.01.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 26 µSv/h an Oberfläche) in einem elektronischen Bauteil bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
13.01.06	Verlust eines Schulstrahlers (Ra-226, 37 kBq)	Fehlerhafte Jahresmeldung	Keine	Keine
16.01.06	Unfall mit einem LKW, der ein Ionenmobilitätsspektrometer (Ni-63, 370 MBq) geladen hatte	Missachtung der Straßenverkehrsvorschriften	Keine, da Versandstück unversehrt geblieben ist	Keine
17.01.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226; Kr-85, 13 µSv/h an Oberfläche) in einem elektronischen Bauteil bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
21.01.06	Absturz des Strahlerstativs einer Röntgeneinrichtung	Unbeabsichtigte Betätigung des Steuerhebels	Tod der Patientin durch Erdrücken (kein radiologischer Unfall)	Polizeiliche Ermittlungen, Untersuchung durch Sachverständigen, Information an MPG-Behörden zur Überprüfung des Stands der Technik bei Röntgeneinrichtungen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
21.01.06	Verlust von 54 Ionisationsrauchmeldern (Ra-226, insgesamt 160 kBq) bei Abrissarbeiten	Unterlassene Kontrollen	Keine	Einleitung von Maßnahmen zur Auffindung der vermissten Ionisationsrauchmelder, ordnungsgemäße Entsorgung des Bauschutts
24.01.06	Fund von zwei Prostata-Seeds (I-125) nach Behandlung eines Patienten in einem Krankenhaus	Unbemerkter Verlust von Seeds aus der Implantationsnadel vor Einbringen in den Patienten	Keine (Seeds befanden sich in einem Abschirmbehälter)	Veränderung des Arbeitsablaufs, Protokollierung und Kontrolle der implantierten Seeds
25.01.06	Fund eines radioaktiven Stabstrahlers (Ra-226, 850 $\mu$ Sv/h am Strahler) in einer Schrottladung durch Messungen beim Empfänger in Luxemburg	Unzulässige Entsorgung	Keine	Rücksendung nach Deutschland, Radioaktivität bei Nachmessungen nicht verifiziert, radioaktiver Stoff daher möglicherweise falsch identifiziert (Nuklid mit kurzer Halbwertszeit)
26.01.06	Verlust einer Bohrgarnitur (Cs-137, 14,8 kBq und 1,85 kBq)	Verbleib des Messinstrumentes bei einer Teufe von 3486 m im Bohrloch	Keine	Verbleib des Messinstrumentes im wieder verschlossenen Bohrloch
01.02.06	Fund eines Strahlers (Cs-137, 18 MBq) bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
02.02.06	Fund radioaktiver Chemikalien (Uranperoxid und Uranylacetat) in einem Privathaushalt	Illegaler Besitz radioaktiver Stoffe	Keine	Beschlagnahmung und ordnungsgemäße Entsorgung
03. - 17.02.06	Fehlbestrahlung von drei Patienten mit einer Afterloadinganlage in einem Klinikum	Fehlerhafte Eingabe von Steuerungsparametern der Behandlungs-Software nach Einspielung eines Software-Updates	Unbeabsichtigte Dosen bis 24 Gy in umgebendes gesundes Gewebe, Hautrötungen bei einigen Patienten, teilweise mit Epithelabhebung und Pigmentanomalien	Medizinische Kontrolle der Patienten, Änderung von Arbeitsabläufen und Anweisungen, Fortbildungen des Personals, Ermittlungen der Staatsanwaltschaft
07.02.06	Fund eines Strahlers (Ra-226, 4 $\mu$ Sv/h an Containeroberfläche) im Hausmüll auf einem Klinikgelände	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
14.02.06	Verlust eines Ionisationsrauchmelders (Am-241, 29,6 kBq)	Unzulässige Entsorgung mit Bauschutt	Keine	Ermittlungen zum Verbleib erfolglos
15.02.06	Störung beim Zurückfahren des Strahlers (Ir-192, 440 GBq) eines Afterloading-Gerätes während einer Funktionsprüfung in einem Krankenhaus	Lösen des Quellendrahthes aus den Führungsrollen und Aufwicklung auf das Antriebszahnrad	2,6 mSv effektive Dosis und 22 mSv Handdosis bei dem Mitarbeiter der Servicefirma	Zwischenlagerung des Strahlers in einem Notfallbehälter, Wartung des Gerätes, Ersatz modifizierter Antriebsteile, Ursachenanalyse noch nicht abgeschlossen
16.02.06	Irrtümliche Exposition von 14 Personen in einer LKW-Durchleuchtungsanlage	Personen hielten sich illegal im Laderaum des LKW auf	Gering	Keine
17.02.06	Fund von mit natürlichen radioaktiven Stoffen kontaminierten Teilen (Th-232, 6 MBq) in einer Schrottlieferung bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
27.02.06-07.03.06	Vorübergehende Unauffindbarkeit von drei Versandstücken, die Radiopharmaka enthielten (I-131, 2,3 GBq) bei einer Speditionsniederlassung	Mangelnde Sorgfalt	Keine	Keine
20.03.06	Fund eines Fluginstrumententeils mit Leuchtfarbe (Ra-226, 10 µSv/h am Instrument) in einem Schrottcontainer	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
20.03.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 13 µSv/h an Oberfläche) in einem Bauteil bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
24.03.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Co-60, 60 µSv/h an Oberfläche) in einem Metallteil bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
29.03.06	Fund eines Strahlers (Ra-226, 450 kBq) im Schrott bei einer Recycling-Firma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
29.03.06	Verlust eines Teils einer Sendung von uranhaltigen Elektroden (U-234, 8,3 MBq)	Mangelnde Sorgfalt beim Absender	Keine	Optimierung der organisatorischen Abläufe beim Absender
30.03.06	Fund eines kontaminierten (Uran-angereichert 80 %, 3,8 MBq) Rohrstücks, das nach AtG als Kernbrennstoff einzustufen ist, in einer Schrottlieferung bei einem Stahlwerk	Unzulässige Entsorgung von hoch angereichertem Uran aus vermutlich militärischer Nutzung	Gering	Sicherstellung und Einleitung der ordnungsgemäßen Entsorgung, Veranlassung einer radiologischen Überprüfung der restlichen Schrottmenge
02.04.06	Fund eines Radium-Trinkbechers (Ra-226, 1,3 MBq)	Kauf einer Privatperson auf einem Flohmarkt	Keine	Ablieferung an die Landessammelstelle
03.04.06	Fund einer Radiometrie-Einrichtung mit einem Strahler (Am-241, 1,67 GBq) in zur Verschrottung vorgesehenen Anlagenteilen	Unterlassene Entsorgung	Keine	Sicherstellung, Dichtheitsprüfung und ordnungsgemäße Entsorgung
18.04.06	Fund eines Messgeräts mit einem Strahler (Kr-85, 1,85 GBq) in einem verschrotteten PKW in einer Schiffsladung	Unzulässige Einfuhr	Keine	Sicherstellung, polizeiliche Ermittlungen
07.05.06	Fund eines Strahlers (Cs-137, 23,9 GBq)	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
22.05.06	Fund von mit natürlichen radioaktiven Stoffen kontaminierten Schlämmen in den Abfällen einer Aluminium verarbeitenden Firma	Bearbeitung von bereits mit Kontaminationen angeliefertem Rohmaterial	Keine	Behördliche Anordnung von Kontrolluntersuchungen zur Aktivitätsbestimmung, ordnungsgemäße Entsorgung
06/2005 - 05/2006	Verlust eines Schulquellensatzes (Kr-85, 185 kBq; Cs-137, 185 kBq; Pb-210, 18,5 kBq) in einer Schule	Wahrscheinlich bei Sanierungsarbeiten versehentlich unzulässig entsorgt	Unbekannt	Polizeiliche Ermittlungen ohne Ergebnis
22.05.06	Fund von radioaktiven Stoffen (28 µSv/h an Oberfläche) in einem Stahlstück bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
24.05.06	Verlust einer Sr-89-Quelle	Irrtümlich konventionelle Entsorgung	Keine	Polizeiliche Ermittlungen
02. - 07.06.06	Verlust von radioaktiven Schulstrahlern (Ra-226, 5 x 3,7 kBq; U-238/Pa-234m, 5 x 45 kBq)	Diebstahl radioaktiver Stoffe	Keine	Polizeiliche Ermittlungen, Rückgabe von zwei Strahlern an die Polizei, restliche Strahler nicht aufgefunden
14.06.06	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (Eu-152, 3,1 GBq) an einem Schrottteil bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Max. 13 µSv effektive Dosis für den Fahrer	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
15.06.06	Fund von aktiviertem Schrott (Co-60; Bandstahl) in einer Schrottlieferung	Unzulässige Entsorgung, bzw. Verbringung	Keine	Polizeiliche Ermittlungen, ordnungsgemäße Entsorgung
28.06.06	Versehentliche Bestrahlung eines Mitarbeiters während der morgendlichen Prüfung an einem Beschleuniger in einer Praxis	Mangelnde Kontrolle bei der Inbetriebnahme des Beschleunigers durch eine Mitarbeiterin, Außerbetriebnahme der Personenüberwachungsanlage wegen einer Störung	Personendosis des Mitarbeiters: 10 µSv	Blutanalyse des betroffenen Mitarbeiters, Störungsbeseitigung der Personenüberwachungsanlage, Überarbeitung der Arbeitsanweisungen
30.06.06	Fund einer Zieleinrichtung mit Leuchtfarbe (Ra-226, 15 µSv/h an der Zieleinrichtung) in einer Schrottladung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
05.07.06	Verlust von zwei Schulquellensätzen (Co-60; Cs-137; Na-22; Kr-85) und zwei Uranglaswürfeln in einer Schule	Unbekannt	Keine	Polizeiliche Ermittlungen ohne Ergebnis
11.07.06	Fund eines mit radioaktiven Stoffen kontaminierten Kabels (Ra-226, 2,2 MBq) in einer Schrottladung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
18.07.06	Glasbruch einer Fliegeruhr mit Leuchtzifferblättern (Ra-226, 0,4 µSv/h an der Uhr) bei der ordnungsgemäßen Abgabe	Ungeschick	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
22.07.06	Fund einer Messeinrichtung mit einem Strahler (Cs-137) auf einem Fahrzeug bei der Einfuhr nach Deutschland in einem Hafen	Fehlende Deklaration bei der Einfuhr, Verstoß gegen Transportvorschriften	Keine	Demontage durch Fachfirma, Rücksendung an Hersteller
24.07.06	Irrtümliche Exposition von 5 Personen in einer LKW-Durchleuchtungsanlage	Personen hielten sich illegal im Laderaum des LKW auf	Gering	Keine
28.07.06	Fund kontaminierter Rohre (Ra-226, 96 Bq/g; Th-232, 33 Bq/g) in einer stillgelegten Anlage	Unterlassene Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
09.08.06	Fund eines mit radioaktiven Stoffen kontaminierten Rohrstücks (Ra-226) in Ofenschrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
27.08.06	Eindringen von Wasser in einen mit I-125-Abfällen gefüllten Abklingkeller	Unwetterbedingte Regenfälle in Verbindung mit einer der Praxis benachbarten Straßenbaustelle	Keine	Behördliche Anordnung von Maßnahmen bzgl. der Lagerbedingungen

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
28.08.06	Fund von zwei Strahlern (Cs-137, 15 µSv/h an Oberfläche) und von radioaktiven Stoffen in Metallteilen (Ra-226) bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
04.09.06	Beschädigung einer Troxler-Sonde, die einen Strahler (Cs-137, 296 MBq) enthält	Unfall mit einem Fahrzeug	Keine	Sicherung des Strahlers im Transportbehälter, Rückgabe zur Überprüfung an den Hersteller
07.09.06	Fund einer Schulstrahlenquelle (Ra-226, 240 kBq) in Metallschrott	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
18.09.06	Verlust von zwei Fläschchen mit einer radioaktiven Lösung (Ni-63, 2,1 TBq) in einer Privatfirma	Unbekannt	Unbekannt	Polizeiliche Ermittlungen, zurzeit jedoch noch keine Erkenntnisse, Maßnahmen zur Verhinderung derartiger Vorkommnisse durch Firma angekündigt
19.09.06	Verlust eines Schmuggelwarendektors mit einem Strahler (Ba-133, 1,75 MBq) bei einer Zollbehörde	Unbekannt, Verlust möglicherweise bereits im Mai 2004	Keine	Behördliche Ermittlungen
25.09.06	Verlust einer Strahlenquelle (Ge/Ga-68 Linienquelle, Restaktivität ca. 1,5 MBq) beim Transport von einer Klinik in Spanien zum Hersteller	Unsachgemäße Verpackung der Quelle	Keine	Nachforschungen bei der Transportfirma ergebnislos, Information des BMVBS
27. / 28.09.06	Einfuhr von 3000 Petroleum-Hochdrucklampen mit 6000 thorierten Gasglühstrümpfen (Th-232, 3,5 MBq Gesamtaktivität) nach Deutschland	Mangelnde Genehmigung beim Einführer	Keine	Tausch der thoriumhaltigen Gasglühstrümpfe gegen nur geringfügig mit Thorium (ca. 1,5 Bq/g) verunreinigte, ordnungsgemäße Entsorgung der thoriumhaltigen Gasglühstrümpfe
10/2006 bis 12/2006	Ableitung von C-14 oberhalb der zugelassenen mittleren jährlichen Aktivitätskonzentration in einer Landessammelstelle	Falschdeklaration von radioaktiven Abfällen eines Ablieferers mit nachfolgender falscher Behandlung des Abfalls durch die Landessammelstelle	Keine	Ermittlung und Eindämmung der Emissionsquellen, Überprüfung durch Sachverständigen, Ermittlungen noch nicht abgeschlossen, behördliche Anordnung von Maßnahmen beim Abfalllieferanten
04.10.06	Unzulässiger Versand eines Transportbehälters mit ca. 300 g abgereichertem Uran (ca. 4 MBq) per Post an eine Technologiefirma der Kerntechnik	Illegaler Besitz und illegale Weitergabe radioaktiver Stoffe	Keine	Sicherstellung der Ampulle bis zum Abschluss der polizeilichen Ermittlungen, ordnungsgemäße Entsorgung
13.10.06	Fund von kontaminierten Inkontinenz-Materialien (Sm-153, 28 MBq) im Hausmüll bei einer Restabfallbehandlungsanlage	Unzulässige Entsorgung	Keine	Abklinglagerung und ordnungsgemäße Entsorgung
15.10.06	Fund eines mit radioaktiven Stoffen kontaminierten Kabels (Ra-226, 90 µSv/h am Kabel) in einer Schrottladung	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
17.10.06	Fund eines Strahlers (Ra-226, 8 µSv/h an Containeroberfläche) bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
24.10.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 25 µSv/h an Oberfläche) an einem Instrument bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
24.10.06	Fund von offenen radioaktiven Stoffen (Ra-226, 8,6 MBq) in einem Schrottteil bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und Klärung des Verbleibs
27.10.06	Fund von 45 mit Leuchtfarbe versehenen Anzeigeinstrumenten (Ra-226, 3 µSv/h in nächster Nähe) bei einem Elektrostahlwerk	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
10.11.06	Fund eines Strahlers (Kr-85, 2,4 GBq) im Schrott bei einer Stahl verarbeitenden Firma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung
21.11.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 45 µSv/h an Oberfläche) an Blechstreifen bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und ordnungsgemäße Entsorgung
27.11.06	Fehlfunktion eines Computertomographen beim morgendlichen Checkup in einem Klinikum	Unbekannt	Unverzügliches Verlassen des Kontrollbereichs nach Erkennen des fehlerhaften Betriebszustands, Expositionen unterhalb der Nachweisgrenze	Prüfung durch Gerätehersteller, Änderung der Bedienungsanweisung durch Strahlenschutzbeauftragten
01.12.06	Kontamination einer Verpackung von radioaktiver Lösung (C-14, 1308 MBq) bei einer firmeninternen Versendung	Beschädigung der Innenverpackung durch Verwendung eines falschen Verpackungstyps, mangelhafte Papiere, Verstoß gegen Transportvorschriften	Keine	Information des Verursachers
01.12.06	Angebot von Thorium-IV-Nitrat bei einer Internet-Auktionsbörse durch eine Privatperson	Illegaler Erwerb radioaktiver Stoffe	Keine	Unbekannt
12.12.06	Meldung einer Personendosis von 13,8 Sv bei einer MTRA-Auszubildenden durch die Messstelle	Fehlerhafte Konfektionierung des Filmdosimeters bei der Messstelle	Keine	Einleitung einer medizinischen Überwachung trotz des offensichtlichen Messfehlers, bisher keine Auffälligkeiten
13.12.06	Feststellung einer Asymmetrie bei der Qualitätskontrolle eines Elektronenbeschleuniger in einer Klinik, die seit ca. einem Monat bestand	Fehlerhafte Reaktion eines Technikers auf eine Interlock-Warnanzeige des Geräts	Auswirkungen für betroffene Patienten nach Aussage der Klinik gering	Überarbeitung der Vertragsbedingungen zur Gerätewartung durch die Herstellerfirma
19.12.06	Fund eines radioaktiven Stoffes (Ra-226, 4 µSv/h an Fundstück) im Schrott bei einer Recyclingfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Ordnungsgemäße Entsorgung

Datum	Vorkommnis	Ursache	radiologische Folgen	Maßnahmen / Bemerkungen
19.12.06	Sicherstellung von kontaminierten (Po-210) Gegenständen in einem Privathaus	Kontaminierung durch eine Kontaktperson des durch absichtliche radioaktive Vergiftung verstorbenen A. Litvinenko	Keine	Sicherstellung der kontaminierten Gegenstände und ordnungsgemäße Entsorgung
21.12.06	Fund von radioaktiven Stoffen (Ra-226, 25 MBq) in Verkrustungen an Schrottteilen bei einer Metallverwertungsfirma	Unzulässige Entsorgung	Keine	Sicherstellung und Klärung des Verbleibs
22.12.06	Verlust eines Fasses mit schwach radioaktivem Abfall von einem Transportfahrzeug	Mangelnde Befestigung auf der Ladefläche	Keine	Absperrung des betroffenen Bereichs, ordnungsgemäße Entsorgung des verloren gegangenen Materials